



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 40 17 697 A 1**

⑲ Aktenzeichen: P 40 17 697.5
⑳ Anmeldetag: 1. 6. 90
㉑ Offenlegungstag: 5. 12. 91

⑤① Int. Cl.⁵:
H 01 L 23/13
H 01 L 23/14
H 01 L 23/50
H 01 L 23/495
H 01 L 23/36
H 01 L 21/58
H 01 L 21/60
H 05 K 7/20

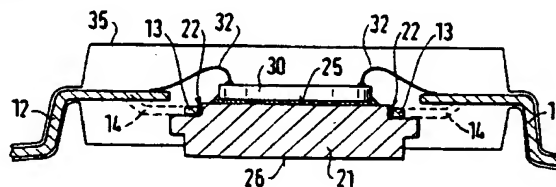
DE 40 17 697 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Olbrich, Ludger, Dipl.-Phys., 7410 Reutlingen, DE;
Doering, Anton, Dipl.-Ing., 7401 Pliezhausen, DE

⑤④ **Elektronisches Bauelement und Verfahren zu dessen Herstellung**

⑤⑦ Es wird ein Verfahren zur Herstellung von elektronischen Bauelementen vorgeschlagen, bei dem ein Chip auf einen Träger aufgebracht wird, mit den nach außen führenden Anschlüssen verbunden wird und mit einem wärmeleitenden Körper in Kontakt gebracht wird. Dazu wird der Träger im Bereich der Montagefläche des Chips durchbrochen. In diesen Durchbruch wird ein wärmeleitender Körper eingebracht und mit dem Träger verbunden. Der Chip wird dann direkt auf den wärmeleitenden Körper aufgebracht.



DE 40 17 697 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektronischen Bauelement und einem Verfahren zum Aufbau von elektronischen Bauelementen nach der Gattung der selbständigen Hauptansprüche.

Es ist bereits bekannt, elektronische Leistungsbauelemente zur Ableitung von Wärme mit Wärmesenken in Form von wärmeleitenden Körpern zu versehen. Diese werden meist lose beim Umhüllen des Chips in die Gehäusepreßform eingelegt, wobei sie nur über die Montagefläche des als Träger dienenden Leadframes mit dem Chip in Wärmekontakt stehen. Für oberflächenmontierbare Bauelemente ist ferner bekannt, eine Seite des Gehäuses, die nicht der Leiterplatte zugewandt ist, als Wärmesenke auszubilden und an auf die Leiterplatte aufgebrachte Kühlwinkel anzuschließen. Dieser Aufbau ist nur mit entsprechendem Platzaufwand realisierbar.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß es zur Herstellung beliebiger Bauelementformen eingesetzt werden kann, egal ob die Bauelemente oberflächenmontierbar sein sollen oder durch die Leiterplatte durchgesteckt und auf der Rückseite der Leiterplatte festgelötet werden sollen. Vorteilhaft ist außerdem, daß Standard-Leadframes als Träger verwendet werden können. Durch das Einbringen eines wärmeleitenden Körpers in die Montagefläche des Leadframes und durch die direkte Montage des Chips auf dem wärmeleitenden Körper wird eine besonders gute Wärmeableitung erreicht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Für eine Massenfertigung besonders vorteilhaft ist, daß sich der Durchbruch in der Montagefläche des Leadframes durch Standardverfahren wie Ausstanzen, Freilätzen oder Freierodieren erzeugen läßt. Bei exakter Dimensionierung des wärmeleitenden Körpers entsprechend dem Durchbruch in der Montagefläche des Leadframes lassen sich vorteilhaft Standardmethoden wie Verquetschen, Kaltschweißen, Kleben oder Verlöten zum Verbinden des wärmeleitenden Körpers mit dem Leadframe als Träger einsetzen. Je nach Oberflächenmaterial des wärmeleitenden Körpers kann der Chip einfach durch Kleben im Fall einer Silberoberfläche, durch Löten im Fall einer Nickeloberfläche oder durch eutektisches Bonden im Fall einer Goldoberfläche auf dem wärmeleitenden Körper montiert werden. Eine Ummantelung des Chips erfolgt vorteilhaft mit Standardverfahren; sie wird besonders günstig aus Plastik gepreßt. Vorteilhaft in diesem Zusammenhang ist es, wenn der wärmeleitende Körper aus der Ummantelung des Chips herausragt, so daß eine direkte Wärmeankopplung an ein geeignetes Medium möglich ist.

Für das elektronische Bauelement mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 10 ist es besonders vorteilhaft, den wärmeleitenden Körper aus einem Materialblock, beispielsweise aus einer Kupferlegierung oder Aluminium zu fertigen, da so der Wärmewiderstand vom Chip zu einem Kühlmedium besonders gering gehalten wird. Weitere Maßnahmen zur Reduzie-

rung des Wärmewiderstandes stellen das Einbringen des wärmeleitenden Körpers in die Montagefläche des Leadframes und die direkte Montage des Chips auf dem wärmeleitenden Körper dar. Besonders vorteilhaft ist es schließlich, daß die Wärme direkt über den als Wärmesenke dienenden wärmeleitenden Körper, der aus der Ummantelung des Chips herausragt, an ein geeignetes Medium abführbar ist. Diese Vorteile kommen besonders bei oberflächenmontierbaren Leistungsbauelementen auf Metallkernleiterplatten zum Tragen, wobei die wärmeleitenden Körper durch geeignete Verbindungsprozesse in direktem Kontakt zum Metallkern der Leiterplatte stehen, der die Funktion eines Kühlkörpers erfüllt.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Fig. 1a bis d den Aufbau eines Bauelements in verschiedenen Stadien.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1a ist mit 10 ein Träger bezeichnet, der durch eine Einheit eines Leadframes, bestehend aus einem Rahmen 11 mit Anschlüssen 12, einer Montagefläche 13 und Verbindungsstegen 14, die eine Verbindung zwischen der Montagefläche 13 und dem Rahmen 11 herstellen, gebildet wird. In einem ersten Verfahrensschritt, der auch schon bei der Herstellung des Leadframes erfolgen kann, wird ein Durchbruch 20 in die Montagefläche 13 eingebracht. Dies kann entweder durch Ausstanzen, Freilätzen, Freierodieren oder eine andere geeignete Technik erfolgen.

In Fig. 1b ist der so präparierte Leadframe dargestellt und ein wärmeleitender Körper 21, dessen Oberfläche 25 so dimensioniert ist, daß er genau in den Durchbruch 20 hineinpaßt. Der als Wärmesenke dienende wärmeleitende Körper 21 ist aus einem Materialblock gefertigt, seine Dicke beträgt ein Mehrfaches der Leadframestärke. Besonders geeignet für Wärmesenken 21 sind Materialien mit hoher Wärmeleitfähigkeit wie z. B. Kupferlegierungen oder Aluminium. Da ein Chip 30 auf der Oberfläche 25 des wärmeleitenden Körpers 21 montiert werden soll, kann dort zur besseren Haftung des Chips eine Silber-, Nickel- oder Goldschicht abgeschieden werden oder auch ein anderes Material, das entsprechend dem Montageverfahren gewählt wird.

In Fig. 1c ist der Leadframe 10 dargestellt, nach dem Einbringen des wärmeleitenden Körpers 21 in den Durchbruch 20. Die Verbindung des wärmeleitenden Körpers 21 mit dem Leadframe 10 kann durch Verquetschen, Kaltschweißen, Kleben oder auch Verlöten an geeigneten Stellen 22 erfolgen. Je nach Beschaffenheit der Oberfläche 25 des wärmeleitenden Körpers 21 wird der Chip 30 direkt auf den wärmeleitenden Körper 21 geklebt, im Falle einer Silberoberfläche 25, gelötet, im Falle einer Nickeloberfläche 25, oder eutektisch gebondet im Falle einer Goldoberfläche 25. Der Erfindungsgegenstand beschränkt sich jedoch nicht auf diese Verfahren, sondern umfaßt alle geeigneten Montageverfahren für Chips. Die Verbindung des Chips 30 mit den Anschlüssen 12 kann beispielsweise über Bonddrähte 32 hergestellt werden.

In Fig. 1d ist dieser Aufbau dargestellt, nachdem der Chip 30 mit den Bonddrähten 32 in eine Ummantelung

35 so eingebracht wurde, daß eine Seite 26 des wärmeleitenden Körpers 21 aus der Ummantelung 35 herausragt. Diese Oberfläche 26 kann nun direkt mit einem geeigneten Kühlkörper in Kontakt gebracht werden, über den die Wärme abgeleitet wird. Dadurch wird der Wärmewiderstand zwischen Chip 30 und Kühlkörper besonders gering gehalten. Für bestimmte Anwendungen ist auch Luft als kühlendes Medium geeignet und kein zusätzlicher Kühlkörper erforderlich.

In dem in Fig. 1d dargestellten Beispiel sind die Anschlüsse 12 charakteristisch für ein oberflächenmontierbares Bauelement gebogen. Der erfindungsgemäße Aufbau eignet sich besonders für solche oberflächenmontierbaren Bauelemente im Zusammenhang mit Metallkernleiterplatten, wobei die Wärmesenke 21 durch einen geeigneten Prozeß mit dem Metallkern der Leiterplatte in Verbindung gebracht wird, der als Kühlkörper dient. Dies stellt eine besonders platzsparende Lösung der Wärmeableitung von Leistungsbaulementen auf Leiterplatten dar. Das in den Fig. 1a bis 1d dargestellte Verfahren ist jedoch ebenso geeignet für Bauelemente, die durch die Leiterplatte durchgesteckt und von der Rückseite der Leiterplatte ausgehend festgelötet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von elektronischen Bauelementen, wobei mindestens ein Chip auf einen Träger aufgebracht und mit den nach außen führenden Anschlüssen verbunden wird und bei dem der mindestens eine Chip in Kontakt mit einem wärmeleitenden Körper gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (10) im Bereich der Montagefläche (13) des Chips (30) durchbrochen wird, daß in den Durchbruch (20) der wärmeleitende Körper (21) eingebracht und mit dem Träger (10) verbunden wird und daß der Chip (30) auf den wärmeleitenden Körper (21) aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch (20) in die Montagefläche (13) durch Ausstanzen, Freilätzen oder Freierodieren eingebracht wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch (20) und der wärmeleitende Körper (21) so dimensioniert werden, daß der wärmeleitende Körper (21) genau in den Durchbruch (20) einpaßbar ist und daß der wärmeleitende Körper (21) dicker als der Träger (10) ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des wärmeleitenden Körpers (21) mit dem Träger (10) durch Verquetschen, Kaltschweißen, Kleben oder Verlöten erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der in den Durchbruch (20) eingepaßten Oberfläche (25) des wärmeleitenden Körpers (21) mindestens eine Schicht Nickel und/oder Silber oder Gold abgeschieden wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (30) auf die in den Durchbruch (20) eingepaßte Oberfläche (25) des wärmeleitenden Körpers (21) geklebt, gelötet oder eutektisch gebondet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (30) über Bonddrähte (32) mit den Anschlüssen (12) kontaktiert wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (30) mit einem elektrisch nicht leitenden Material ummantelt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (35) des Chips (30) aus Plastik gepreßt wird.

10. Elektronisches Bauelement mit mindestens einem auf einen Träger aufgebrachtten Chip, der mit nach außen führenden Anschlüssen verbunden ist und mit einem elektrisch nicht leitenden Material ummantelt ist und in dessen Ummantelung ein wärmeleitender Körper eingebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der wärmeleitende Körper (21) in einen Durchbruch (20) des Trägers (10) eingebracht und mit dem Träger (10) verbunden ist und daß der Chip (30) direkt auf den wärmeleitenden Körper (21) aufgebracht ist.

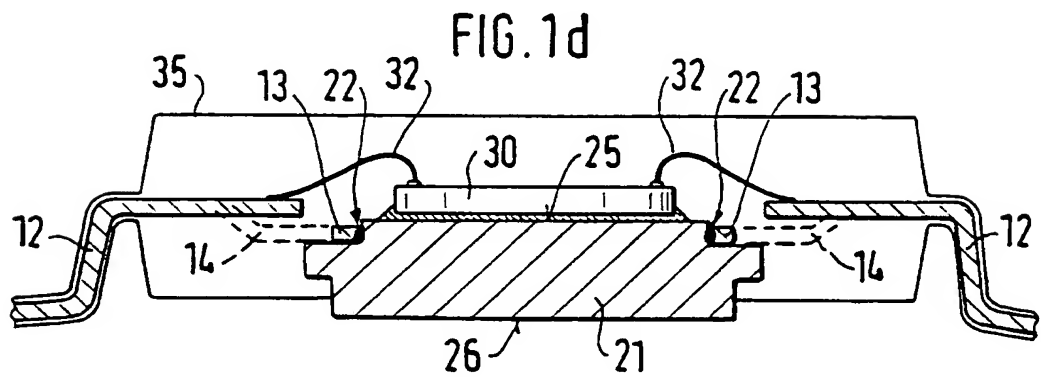
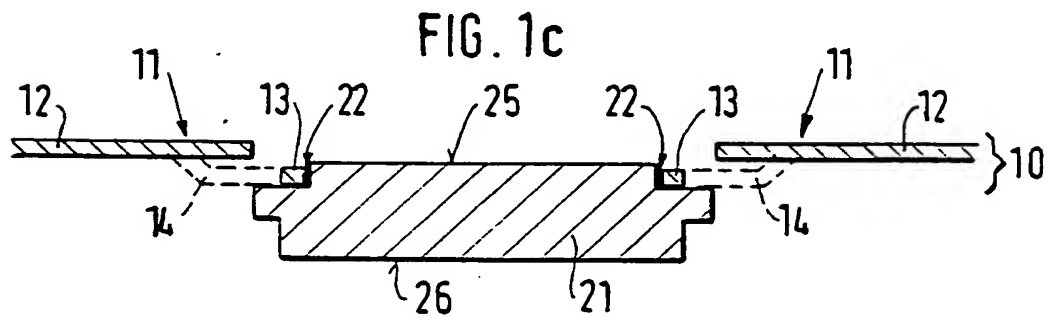
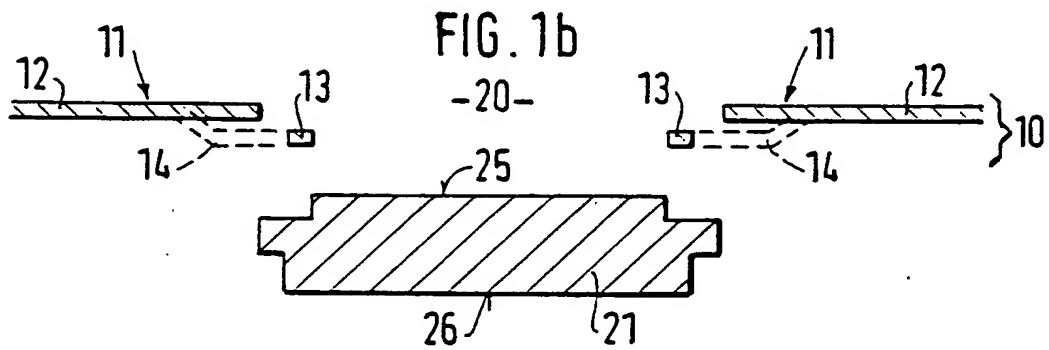
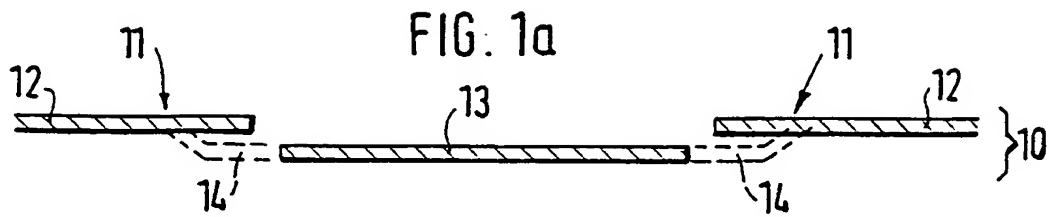
11. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der wärmeleitende Körper (21) aus einer Kupferlegierung oder Aluminium gefertigt ist.

12. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der wärmeleitende Körper (21) aus der Ummantelung (35) herausragt und wärmeankoppelbar ist.

13. Elektronisches Bauelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite (26) des herausragenden, wärmeleitenden Körpers (21) mit den nach außen führenden Anschlüssen (12) in etwa fluchtet.

14. Elektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß es als oberflächenmontierbares Leistungsbaulement auf Metallkernleiterplatten verwendet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



Mfg. electr. nic c mponent with chip n thermal conduct r - p siti ned in thr ough-hole in base f r us as surface m unted p wer d vice n metal c r circuit board

Patent Number: DE4017697
Publication date: 1991-12-05
Inventor(s): OLBRICH LUDGER DIPL PHYS (DE); DOERING ANTON DIPL ING (DE)
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Requested Patent: DE4017697
Application Number: DE19904017697 19900601
Priority Number(s): DE19904017697 19900601
IPC Classification: H01L21/58; H01L21/60; H01L23/13; H01L23/14; H01L23/36; H01L23/495; H01L23/50; H05K7/20
EC Classification: H01L21/48C5C, H01L23/433E
Equivalents: JP2971181B2, JP4230056

Abstract

Chip(s) are placed on a base (1) connecting to the terminals leading to the outside and contact a thermal conductor (11). The latter and the base are perforated in the area (13) for mounting the chip (30). A heat conductive piece (21) is placed in the hole (20) and connected to the base and chip is placed on and the a frame (11) and the heat conductor.

The frame is pref. of copper alloy or aluminium. The base is perforated by stamping, etching or erosion. The frame and base are connected by pinching, cold welding, bonding with adhesive or soldering. The frame is placed with Ni and/or Ag or Au on the surface (25) fitting in the hole. The chip is attached to the frame by bonding with adhesive, soldering or eutectic bonding and contacted with the terminals (12) with bond wire (32).

USE/ADVANTAGE - Power device mountable on surface of metal core circuit boards. Can be pushed through circuit board and soldered firmly to the back. Standard lead frames may be used as the base. Ensures esp. good heat dissipation.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Docket # P2001.0258

Applic. # _____
Applicant: GEORG BOGNER ET AL.

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101